

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-271972

(43)Date of publication of application : 13.10.1998

(51)Int.Cl. A23L 1/20

(21)Application number : 09-095035

(71)Applicant : MIYOUJIYOU SHOKUHIN KK

(22)Date of filing : 28.03.1997

(72)Inventor : FUJIMURA MAKINORI

(54) FREEZE-DRIED SOYBEAN CURD AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain 'TOFU' (soybean curd) that has excellent restoration after freeze drying and smooth texture with high storability by adding a specific amount of oligosaccharides and polysaccharides to the solid components of the soybean curd and making 'TOFU' from the mixture.

SOLUTION: Soybean milk is combined with 0.005-0.5 pt.wt. of oligosaccharide and 0.005-1 pt.wt. of polysaccharide based on 1 pt.wt. of the solid component of the soybean curd and 'TOFU' is produced from the mixture, then preliminarily frozen and freeze-dried. Or 0.005-0.5 pt.wt. of oligosaccharide and 0.005-1 pt.wt. of polysaccharide are mixed with 1 pt.wt. of the solid components of the soybean curd, the mixture is stirred under a reduced pressured, the 'TOFU' is produced from the resultant mixture, then preliminarily frozen and freeze-dried under the vacuum.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.01.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-271972

(43)公開日 平成10年(1998)10月13日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
A 2 3 L 1/20	1 0 5	A 2 3 L 1/20 1 0 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 4 頁)

(21)出願番号	特願平9-95035	(71)出願人	000244109 明星食品株式会社 東京都渋谷区千駄ヶ谷3丁目50番11号
(22)出願日	平成9年(1997)3月28日	(72)発明者	藤村 牧範 東京都三鷹市下連雀1-7-9
		(74)代理人	弁理士 梶山 信是 (外1名)

(54)【発明の名称】 凍結乾燥豆腐及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 凍結乾燥後に優れた復元性と滑らかな食感を有する、保存性に優れた凍結乾燥豆腐及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 凍結乾燥豆腐を豆乳固形分1重量部に対して、オリゴ糖0.005~0.5重量部と、多糖類0.005~1重量部を配合した混合物から調製する。この調製の際に、混合物を減圧下で攪拌し、脱気処理してから豆腐を作製し、これを適当な大きさに細断し、この細断豆腐を予備冷凍してから真空凍結乾燥を行う。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 豆乳固形分 1 重量部に対して、オリゴ糖 0.005～0.5 重量部と、多糖類 0.005～1 重量部を配合した混合物から調製することを特徴とする凍結乾燥豆腐。

【請求項 2】 豆乳固形分 1 重量部に対して、オリゴ糖 0.005～0.5 重量部と、多糖類 0.005～1 重量部を配合した混合物から豆腐を作製し、これを予備冷凍してから真空凍結乾燥することにより得られる請求項 1 の凍結乾燥豆腐。

【請求項 3】 豆乳固形分 1 重量部に対して、オリゴ糖 0.005～0.5 重量部と、多糖類 0.005～1 重量部を配合した混合物を減圧下で攪拌し、この混合物から豆腐を作製し、これを予備冷凍してから真空凍結乾燥することにより得られる請求項 1 の凍結乾燥豆腐。

【請求項 4】 (a) 豆乳固形分 1 重量部に対して、オリゴ糖 0.005～0.5 重量部と、多糖類 0.005～1 重量部を配合した混合物から豆腐を作製するステップと、

(b) 前記豆腐を所定の大きさにカットするステップと、

(c) 細断豆腐を予備冷凍するステップと、

(d) 予備冷凍された細断豆腐を真空凍結乾燥処理するステップとからなることを特徴とする凍結乾燥豆腐の製造方法。

【請求項 5】 前記(a)のステップにおいて、混合物を減圧下で攪拌し脱気処理するステップを更に有し、脱気処理した混合物から豆腐を作製する請求項 4 の製造方法。

【請求項 6】 減圧状態の真空度は 500～0.01 mmHg である請求項 5 の方法。

【請求項 7】 豆乳固形分 1 重量部に対して、オリゴ糖 0.005～0.5 重量部と、多糖類 0.005～1 重量部を配合した混合物から調製された凍結乾燥豆腐を含むことを特徴とする即席食品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は食感の低下を生じることなく、短時間で復元でき、品質を長期間保持可能な凍結乾燥豆腐及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 我国に古くから伝わる豆腐は、良質な蛋白質を含んでいるが、水分含有量が高いために保存性は極めてよくない。保存性を向上させる方法として、乾燥法が知られている。乾燥豆腐の製造方法として、豆腐を凍結させてから乾燥させる、いわゆる“凍り豆腐”がある。これは、大豆蛋白質が凍結変性を受け、組織がスポンジ化しているため、水で復元しても本来の豆腐とは異なった食感を有しており、豆腐でありながら豆腐でない、新たな別の食品となっている。このように、高含水率の豆腐を直接凍結乾燥しても、処理前の滑らかな食感

はもはや得られない。

【0003】 凍結乾燥豆腐の製造方法として、豆乳にトレハロースを添加する方法が特開平 7-31399 号公報に開示されている。しかし、この方法では、復元時に戻りむらが生じやすく、硬めの食感になりやすいといった欠点があり、十分であるとはいえない。

【0004】 更に、従来の凍結乾燥豆腐の製造方法における凍結変性防止手段として、豆乳に澱粉類を使用したもの（特公昭 63-64186 号）、単糖類、蔗糖などを使用したもの（特公昭 56-50942 号）、天然ガムなどを使用したもの（特公昭 55-2945 号）などがある。これらの方法で製造される凍結乾燥豆腐は、加水復元すると、凍り豆腐のようにスポンジ状のザラザラした舌触りを呈したり、糖類の甘みが残り、豆腐の味が損なわれたり、ブドウ糖などによる褐変反応により着色してしまうなどの欠点があった。

【0005】 また、凍結の際の膨れ、割れなどによる組織の損傷を防止する方法として、豆乳に澱粉やゼラチンを添加したものを上面開放型の断熱容器に収容し、真空凍結乾燥する方法（特開平 8-112072 号）がある。しかし、この方法では、断熱容器で凍結するため、凍結効率が著しく低下し、生産性が低いという欠点があった。更に、一方向より凍結するため、組織が不均一になり復元ムラを生じる欠点もあった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従って、本発明の目的は、凍結乾燥後に優れた復元性と滑らかな食感を有する、保存性に優れた凍結乾燥豆腐及びその製造方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 前記課題は、豆乳固形分 1 重量部に対して、オリゴ糖 0.005～0.5 重量部と多糖類 0.005～1 重量部を配合した混合物から調製したことを特徴とする凍結乾燥豆腐により解決される。

【0008】 本発明の凍結乾燥豆腐は、豆乳固形分 1 重量部に対して、オリゴ糖 0.005～0.5 重量部と多糖類 0.005～1 重量部を配合した混合物から調製した豆腐を予備冷凍し、その後、真空凍結乾燥することにより製造される。

【0009】 好ましい実施態様では、本発明の凍結乾燥豆腐は、豆乳固形分 1 重量部に対して、オリゴ糖 0.005～0.5 重量部と多糖類 0.005～1 重量部を配合した混合物を減圧下で、攪拌、混合、脱気した後、常法により豆腐を製造し、適当なサイズにカットし、これを予備冷凍し、その後、真空凍結乾燥することにより製造される。

【0010】

【発明の実施の形態】 前記のように、本発明の凍結乾燥豆腐は、豆腐原料である豆乳に、所定量のオリゴ糖と多

糖類が添加されているので、予備冷凍及び本番の真空凍結乾燥時における大豆蛋白質の凍結変性が効果的に防止され、加水して復元すると、凍結前の滑らかな食感を有する豆腐に戻る。

【0011】また、豆乳にオリゴ糖と多糖類を混合した調製物を減圧下で攪拌、混合及び脱気処理してから予備冷凍及び真空凍結乾燥すると、加水復元時の豆腐の食感が向上することが発見された。

【0012】本発明で利用できるオリゴ糖は例えば、フラクトオリゴ糖、ガラクトオリゴ糖、セロオリゴ糖、キシロオリゴ糖、イソマルトオリゴ糖、ラフィノース、スタキオース、オリゴ糖アルコールなどである。これらオリゴ糖の使用量は、豆乳（固形分を5〜20％に調整したもの）固形分1重量部に対して0.005〜0.5重量部、好ましくは、0.05〜0.2重量部の範囲内である。オリゴ糖の添加量が0.005重量部未満では、豆腐の主成分の大豆蛋白質の凍結変性を防止する効果が不十分になる。一方、オリゴ糖の添加量が0.5重量部超では、オリゴ糖の有する甘味が豆腐の食味に影響を及ぼすので好ましくない。

【0013】また、本発明で利用できる多糖類は例えば、ローカストビーンガム、カードラン、キサンタンガム、アラビアガム、カラギーナン、グアーガム、ジュランガム、タマリンドガムなどのガム質の他、馬鈴薯澱粉、コーンスターチ、ワキシースターチ、白玉粉、上新粉、小麦澱粉、甘藷澱粉などの澱粉類が含まれる。これら多糖類も大豆蛋白質の凍結変性防止効果を有し、前記オリゴ糖と併用すると、これらをそれぞれ単独で使用する場合よりも一層優れた大豆蛋白質の凍結変性防止効果を発揮する。また、多糖類を添加すると、加水復元後の豆腐の食感が一層滑らかになり、真空凍結乾燥前の豆腐の食感に限りなく近づくので極めて好ましい。

【0014】多糖類としてガム質を使用する場合、その添加量は、豆乳（固形分を5〜20％に調整したもの）固形分1重量部に対して、一般的に、0.005〜1重量部、好ましくは、0.01〜0.06重量部の範囲内である。また、多糖類として澱粉を使用する場合、その添加量は、豆乳（固形分を5〜20％に調整したもの）固形分1重量部に対して、例えば、0.01〜1重量部、好ましくは、0.1〜0.5重量部の範囲内である。ガム質および澱粉類は単独でも、あるいは2種類以上を混合して使用することもできる。混合して使用する場合、多糖類全体として、その添加量が0.005重量部以上でなければならない。0.005重量部未満では大豆蛋白質の凍結変性防止効果が不十分になったり、加水復元後の食感改善効果が不十分になる可能性がある。また、多糖類の添加量が1重量部超では、粘度が高くなり過ぎるので、製造上の作業適性が良くないばかりか、食味も不良になる。

【0015】次に、前記オリゴ糖及び多糖類を所定量秤

量し、これらを水に溶解し、この水溶液に豆乳を添加するか、又は直接豆乳に添加し、均一になるまで混合する。このとき、減圧下で攪拌しながら、混合、溶解、脱気などの必要な操作を実施することにより、更に肌理の細かい食感を有し、かつ、優れた復元性を有する真空凍結乾燥豆腐を調製する事が可能となる。このときの真空度は500〜0.01mmHg、好ましくは、200〜0.1mmHgの範囲内である。真空度が500mmHg未満では所期の効果が得られない。一方、真空度が0.01mmHg超の場合、効果が飽和し不経済となるだけである。減圧下で攪拌すると食感及び復元性が改善される正確なメカニズムは未だ解明されていないので、推測の域を出ないが、減圧攪拌により、オリゴ糖及び多糖類が豆乳と均一に混合されること、及び、調製混合物中の大きな気泡が除去され、混合物中に残留する気泡のサイズが大体同一に揃うため、気泡が安定化されるためと思われる。攪拌方法は公知常用の全ての攪拌方法を使用できる。例えば、回転、振動、流動及び揺動などの方法で攪拌できる。

【0016】前記のようにして得られた豆乳混合物に、“にがり”またはカルシウム塩、マグネシウム塩、グルコノデルタラクトンなどの公知の凝固剤を加え、凝固させることにより本発明の真空凍結乾燥豆腐の元となる原料豆腐を製造する。また、凝固剤を添加した後で減圧攪拌脱気処理をすることもできる。豆腐自体の製造方法は当業者に周知であり、これ以上詳細な説明は不要と思われるので省略する。

【0017】その後、この原料豆腐を適当なサイズ（例えば、1cm角など）にカットし、このカットされた豆腐を予備冷凍処理する。予備冷凍のための温度は特に限定されないが、一般的に、−10℃〜−100℃、好ましくは、−35℃〜−70℃の範囲内である。急速冷凍すれば、豆腐の凍結変性が防止され、優れた品質の真空凍結乾燥豆腐が得られる。

【0018】一旦、予備冷凍してから真空凍結乾燥処理すると、真空凍結乾燥の際に水分の昇華がスムーズに進行する。常温状態からいきなり真空凍結乾燥処理すると、真空度を相当な程度にまで上げないと、豆腐を完全に真空凍結乾燥させることができない。従って、高真空度を得るための装置コストが上昇するばかりか、真空凍結処理時間も長くなり作業性が低下し、更に、凍結乾燥豆腐がスポンジ状になり製品不良を生じやすくなる。予備冷凍温度が−10℃未満では所期の効果が得られない。一方、予備冷凍温度が−100℃超では逆に真空凍結乾燥処理を阻害することとなり好ましくない。

【0019】予備冷凍後、この予備冷凍豆腐を常用の真空凍結乾燥機で凍結乾燥させることにより、優れた復元性と滑らかな食感を有し、保存性に優れた本発明の凍結乾燥豆腐を得ることが出来る。

【0020】本発明の真空凍結乾燥豆腐は、即席味噌

汁、即席マーボ豆腐など、豆腐を具材として使用する様々な即席食品で好適に使用できる。

【0021】また、原料成分に卵成分を添加することにより真空凍結乾燥卵豆腐などを作製することもできる。

【0022】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に例証する。

実施例 1

常法により得られた固形分 10%濃度の豆乳 1 kg に対して、キシロオリゴ糖 10 g と α -ワキシコーンスターチ 15 g を加えて、1 mmHg の減圧下で、30 分間、攪拌、混合、脱気処理を行った後、常圧に戻した。次いで、凝固剤としてグルコノデルタラクトン 3.2 g を添加し、溶解させ、容器に充填した後、85℃の熱水中で 45 分間加熱凝固させた。冷却後、これを 1 cm 角にカットし、-35℃で予備冷凍し、その後、常用の真空凍結乾燥機で真空凍結乾燥させ、凍結乾燥豆腐を得た。これを熱水で復元させたところ、柔らかく、肌理のこまかい食感的に優れた絹ごし様の豆腐が得られた。

【0023】実施例 2

分離大豆蛋白 100 g に対して、ラフィノース、スタキオース混合物 10 g、グアガム 5 g、大豆サラダ油 5 g を水 1000 g に添加して、溶解、分散させた。次いで、90℃で 5 分間加熱均一化し、1 mmHg の減圧下で 1 時間、攪拌、混合、脱気した後、常圧に戻した。その後、実施例 1 と同様にして豆腐を製造した。これを 1 cm 角にカットし、-70℃で予備冷凍し、その後、実施例 1 と同様に真空凍結乾燥処理を行い、凍結乾燥豆腐を得た。これを熱水中で復元したところ、木綿豆腐のような良好な食感を有する所望の豆腐が得られた。

【0024】比較例

常法により得られた固形分 10%濃度の豆乳 1 kg に対してオリゴ糖アルコール（還元水飴）15 g を添加し、溶解させ、常圧下で、10 分間攪拌し、均一化した。次いで、凝固剤としてグルコノデルタラクトン 3.2 g を添加し、溶解させ、容器に充填した後、85℃の熱水中で 45 分間加熱凝固させた。冷却後、これを 1 cm 角にカットし、予備冷凍を行うことなく、即座に常用の真空凍結乾燥機で真空凍結乾燥させ、凍結乾燥豆腐を得た。これを熱水で復元したところ、戻りムラがあり、若干硬い食感を有していた。

【0025】長期保存性試験

実施例 1、2 及び比較例で得られた凍結乾燥豆腐をポリエチレンフィルム（厚さ 40 μ m）の袋に密封し、30℃で 60 日間保存した。その後、開封し、熱水中で復元したところ、実施例 1 及び 2 の豆腐は柔らかく、肌理のこまかい食感的に優れた絹ごし様の豆腐に復元されたが、比較例 1 の豆腐は、戻りムラがあり、若干硬い食感を有する豆腐に復元された。

【0026】

20 【発明の効果】以上説明したように、本発明の凍結乾燥豆腐は、豆腐原料である豆乳に所定量のオリゴ糖と多糖類が添加されているので、予備冷凍及び真空凍結乾燥の何れの時点でも、大豆蛋白の凍結変性が効果的に防止され、加水復元すると、滑らかな食感を有する豆腐に戻る。

30 【0027】本発明により、従来は長期保存が困難であった豆腐を緒黄保存できるようになり、これにより、家庭で常温貯蔵可能で、所望のときにいつでも加水復元して豆腐としてそのまま食することも、或いは、和食料理又は中華料理の素材として利用することができる。